

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 195 36 422 A 1

51 Int. Cl.⁶:
H 02 K 1/17
H 02 K 5/04
H 02 K 23/04
H 02 K 7/116

21 Aktenzeichen: 195 36 422.8
22 Anmeldetag: 29. 9. 95
43 Offenlegungstag: 20. 2. 97

DE 195 36 422 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31
18.08.95 JP 7-210612

71 Anmelder:
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:
Hoffmann, Eitle & Partner Patent- und
Rechtsanwälte, 81925 München

72 Erfinder:
Kusumoto, Keiichi, Tokio/Tokyo, JP; Konishi,
Keiichi, Tokio/Tokyo, JP; Isozumi, Shuzo,
Tokio/Tokyo, JP

56 Entgegenhaltungen:
DE 34 26 996 C2
DE 29 31 093 C3
DE 44 01 847 A1
DE-OS 19 41 169
US 53 91 063

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten

57 Es wird eine kostengünstige dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten vorgeschlagen, bei welcher das Auftreten eines Risses in einem Permanentmagneten verhindert werden kann, und welche einfacher herstellbar ist. Die Maschine weist ein elastisches Verriegelungsteil auf, welches aus einem ringförmigen Abschnitt und mehreren vorspringenden Teilen besteht, die von diesem ringförmigen Abschnitt aus in Axialrichtung vorspringen. Weiterhin ist die Maschine mit einem Joch versehen, auf dessen Innenumfangsoberfläche mehrere Hilfspole in gleichmäßigem Winkelunterteilungsabstand aufgeschweißt sind. Jeder von Permanentmagneten weist eine Seitenoberfläche auf, die in einen Anlageeingriff mit dem zugehörigen Hilfspol versetzt wird. Die vorspringenden Teile des elastischen Verriegelungsteils werden in einen Raum zwischen der anderen Seitenoberfläche jedes der Permanentmagneten und dem benachbarten Hilfspol eingezwängt, so daß die mehreren Permanentmagneten einen Anker umgeben. Weiterhin wird der ringförmige Abschnitt des elastischen Verriegelungsteils in einen Anlageeingriff mit einer hinteren Endoberfläche jedes der Permanentmagneten gebracht.

DE 195 36 422 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 96 602 068/408

13/27

Die vorliegende Erfindung betrifft eine dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten zur Verwendung in einem Anlassermotor und in einem Drehstromgenerator (Drehstromlichtmaschine) welche einen Permanentmagneten als Feldmagneten zum Liefern eines Magnetfeldes verwendet.

Fig. 6 ist eine Schnittansicht eines Planetenreduziergetriebeanlassers, der als Beispiel für einen konventionellen Elektromotor gezeigt ist. Fig. 7 ist eine Perspektivansicht des Planetenreduziergetriebeanlassers, aus welcher hervorgeht, wie dort ein Permanentmagnet angebracht ist.

Wie aus diesen Figuren hervorgeht, ist ein Anker 1, der als Rotor eines Gleichstrommotors dient, auf einer Ankerdrehwelle 2 so vorgesehen, daß er einstückig mit dieser ausgebildet ist. Weiterhin ist ein zylindrisches Joch 3 so angeordnet, daß es diesen Anker 1 umgibt. Eine vordere Stütze 5 ist mit einer Endfläche dieses Jochs 3 verbunden. Eine Innenverzahnung 4 zur Ausbildung einer Planetenreduziergetriebemaschine ist in diese vordere Stütze 5 eingepaßt. Ein Sonnenrad 6 ist am vorderen Endabschnitt der Ankerdrehwelle 2 vorgesehen.

Ein scheibenförmiger Flansch 4a ist am vorderen Endabschnitt der Innenverzahnung 4 so angeordnet, daß er nach innen hin vorspringt. Weiterhin ist ein zylindrischer Flansch 4b auf der Innenumfangsoberfläche des Flansches 4a so angeordnet, daß er nach vorn hin vorspringt. Ein Flanschabschnitt 10, der einen Arm der Planetenreduziergetriebemaschine bildet, ist einstückig mit einer Ausgangsdrehwelle 11 ausgebildet. Diese Ausgangsdrehwelle 11 ist abnehmbar auf einem Gleitlager 12 gelagert, welches als Lager dient, das in diesen Flansch 4b eingepaßt ist. Weiterhin ist diese Ausgangsdrehwelle 11 durch diesen Flanschabschnitt 10 daran gehindert, sich in der Richtung zu bewegen, in welcher ein Axial Schub ausgeübt wird. Weiterhin sind beispielsweise drei Halterungsstifte 9 vorspringend beispielsweise auf dem Umfang dieses Flanschabschnitts 10 mit einem gleichmäßigen Winkelteilungsabstand angeordnet. Ein Planetenrad 7 ist abnehmbar auf jedem der Halterungsstifte 9 über ein Lager 8 angebracht, welches in die Innenumfangsoberfläche des jeweiligen Stiftes eingepaßt ist. Hierbei kämmt jedes der Planetenräder 7 mit dem Sonnenrad 6 und der Innenverzahnung 4.

Ein Gleitlager 13, welches als Lager dient, ist in einen konkaven Abschnitt in einen rückwärtigen, inneren Oberflächenabschnitt der Ausgangsdrehwelle 11 eingepaßt. Der vordere Endabschnitt einer Ankerdrehwelle 2 ist abnehmbar durch dieses Gleitlager 13 gehalten. Weiterhin ist eine Stahlkugel 14, deren Funktion darin besteht, eine Axialdruckbelastung zu übertragen, zwischen den Endabschnitten der Ankerdrehwelle 2 und der Ausgangsdrehwelle 11 eingeschlossen.

Ein Kragenabschnitt 3a, der sich in Radialrichtung erstreckt, ist am vorderen Endabschnitt des Jochs 3 so vorgesehen, daß er einstückig mit diesem ausgebildet ist. Der Kragenabschnitt 3a hindert das Planetenrad 7 daran, sich in einer Axialdruckrichtung zu bewegen, nämlich in jener Richtung, in welcher ein Axialdruck ausgeübt wird. Der Kragenabschnitt 3a schließt einen Drehzahluntersetzungsabschnitt gegenüber einem Motorabschnitt ab, um so sowohl den Drehzahlverringungsabschnitt als auch den Motorabschnitt gegen eine Staubeinwirkung zu schützen. Weiterhin ist eine Stopfbuchse 19 zwischen der vorderen Stütze 5, der Innen-

verzahnung 4 und dem Kragenabschnitt 3a angeordnet. Daher kann verhindert werden, daß ein Schmiermittel, welches auf einen Eingriffsabschnitt zwischen dem Planetenrad 7 und der Innenverzahnung 4 aufgebracht wird, aus diesem Bereich herausfließt. Weiterhin ist eine hintere Stütze 17 in einen Öffnungsseiten-Endflächenabschnitt des Jochs 3 eingepaßt.

Mehrere Hilfspole 18 sind auf die Innenumfangsoberfläche des Jochs 3 in einem gleichmäßigen Winkelunterteilungsabstand aufgeschweißt. Jeder der Permanentmagneten 15 in Form eines Kreisbogens weist eine Seitenoberfläche auf, die in einen Anlageeingriff mit dem Hilfspol 18 versetzt wird. Ein Magnethalter 16 ist in einen Raum zwischen der anderen Seitenoberfläche jedes der Permanentmagneten 15 und des benachbarten Hilfspols 18 eingezwängt, so daß die mehreren Permanentmagneten 15 den Anker 1 umgeben.

Ein elastisches Metallteil wie beispielsweise ein Erzeugnis aus unmagnetischem Edelstahl wird als Material für diesen Magnethalter 16 verwendet. Im Querschnitt ist dieser Magnethalter 16 U-förmig ausgebildet. Der Magnethalter 16 weist eine Seitenwand 16a auf, die in beiden Umfangsrichtungen abgewinkelt ist, und ist darüber hinaus mit Sperrklinkenabschnitten 16b versehen, die dazu verwendet werden, die Permanentmagneten 15 an einer Bewegung in der Richtung zu hindern, in welcher sich die Welle erstreckt. Die Elastizität oder Federelastizität der Seitenwand 16a des Magnethalters 16 wirkt daher auf die Permanentmagneten 15 auf solche Weise ein, daß die Magneten 15 in den Umfangsrichtungen und radial nach außen druckbeaufschlagt werden. Dies führt dazu, daß eine der Seitenoberflächen jedes der Permanentmagneten 15 gegen den zugehörigen Hilfspol 18 angedrückt wird. Die Außenumfangsoberfläche jedes der Permanentmagneten 15 wird gegen die Innenumfangsoberfläche des Jochs 3 angedrückt. Die Sperrklinkenabschnitte 16b des Magnethalters 16 treten in Eingriff mit beiden axialen Endoberflächen jedes der Hilfspole 18 bzw. der Permanentmagneten 15. Daher werden die Permanentmagneten 15 daran gehindert, sich in der Richtung zu bewegen, in welcher sich die Welle erstreckt.

Die Permanentmagneten 15 und die Hilfspole 15 sind in gleicher Anzahl wie die Anzahl an Polen in dem Motor in diesem angeordnet.

Nachstehend wird der Betriebsablauf des voranstehend geschilderten Planetenreduziergetriebeanlassers geschildert.

Der Anker 1 wird dadurch mit Strom versorgt, daß ein Anlaßschlüsselschalter (nicht gezeigt) geschlossen wird. Drehmoment wird durch den mit Strom versorgten Anker 1 unter dem Einfluß des Magnetfeldes der Permanentmagneten 15 erzeugt. Das von dem Anker 1 erzeugte Drehmoment wird auf das Planetenrad 7 über das Sonnenrad 6 übertragen, welches auf der Ankerdrehwelle 2 angeordnet ist. Dieses Planetenrad 7 kämmt mit der Innenverzahnung 4. Während der Drehung um den Halterungsstift 9 herum bewegt sich daher dieses Planetenrad 7 um die Ankerdrehwelle 2 herum. Das Drehmoment des Ankers 1 erfährt daher eine Verringerung der Umdrehungsgeschwindigkeit, bevor es an den Flanschabschnitt 10 übertragen wird, und dann weiter über den Flanschabschnitt 10 auf die Ausgangsdrehwelle 11 übertragen wird. Das Drehmoment dieser Ausgangsdrehwelle 11 wird auf eine Ringverzahnung (nicht gezeigt) eines Verbrennungsmotors über ein Ritzgetriebe (nicht dargestellt) einer Freilaufkupplung übertragen.

Wie voranstehend geschildert hält der konventionelle

Planetengetriebeanlasser die Permanentmagneten 15 dadurch fest, daß die Metallmagnethalter 16 verwendet werden. Der konventionelle Planetengetriebeanlasser weist daher die Schwierigkeiten auf, daß bei der Montage der Permanentmagneten 15 in dem Anlasser die Permanentmagneten brechen oder Spalten aufweisen können, und daß das Erzeugnis aus unmagnetischem Edelstahl, welches als Material für den Magnethalter 16 verwendet wird, teuer ist, und daher die Kosten für diesen Anlasser erhöht werden. Bei diesem konventionellen Planetengetriebeanlasser ist darüber hinaus das Problem aufgetreten, daß die Magnethalter 16 in gleicher Anzahl wie die Anzahl der in dem Motor vorgesehenen Pole erforderlich sind, deswegen die Anzahl an Teilen erhöht wird, und daher ein einfacher Herstellungsvorgang des Anlasses beeinträchtigt wird.

Die vorliegende Erfindung wird zu dem Zweck zur Verfügung gestellt, um die voranstehend geschilderten Schwierigkeiten des konventionellen Planetengetriebeanlasses zu beseitigen.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Bereitstellung einer kostengünstigen dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagneten, welche das Auftreten eines Risses in einem Permanentmagneten verhindern kann, und in bezug auf einen einfacheren Herstellungsvorgang der Maschine besser ist.

Um das voranstehend geschilderte Ziel zu erreichen wird gemäß einer Zielrichtung der vorliegenden Erfindung eine dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten zur Verfügung gestellt, welche ein zylindrisches Joch aufweist, mehrere Permanentmagneten, die auf der Innenumfangsoberfläche des Jochs in einem gleichmäßigen Winkelteilungsabstand in Umfangsrichtung des Jochs angeordnet sind, einen Rotor, der drehbeweglich in einem inneren Umfangsabschnitt der mehreren Permanentmagneten angebracht ist, und ein elastisches Kunstharzeinrastteil aufweist, zum elastischen Eingriff mit den mehreren Permanentmagneten, und zum Anhalten der mehreren Permanentmagneten in bezug auf eine Bewegung in Richtung von deren Achse und von deren Umfangsrichtung.

Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen weitere Merkmale, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung deutlich werden, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche oder entsprechende Teile bezeichnen. Es zeigt:

Fig. 1 eine Schnittansicht einer dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagneten gemäß der vorliegenden Erfindung, nämlich die Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Perspektivansicht der dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagneten gemäß der vorliegenden Erfindung, nämlich der Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung, wobei gezeigt ist, wie Permanentmagneten in der Maschine angebracht sind;

Fig. 3 eine Perspektivansicht eines elastischen Verriegelungsteils der dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagneten gemäß der vorliegenden Erfindung, nämlich der Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 eine Perspektivansicht eines elastischen Verriegelungsteils einer weiteren dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagneten gemäß der vorliegenden Erfindung, nämlich gemäß Ausführungsform 2 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine Schnittansicht einer weiteren dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagneten gemäß der

vorliegenden Erfindung, nämlich der Ausführungsform 3 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 eine Schnittansicht eines Planetenreduziergetriebeanlasses, der als Beispiel für einen konventionellen Elektromotor gezeigt ist; und

Fig. 7 eine Perspektivansicht des Planetenreduziergetriebeanlasses, um zu zeigen, wie in diesem ein Permanentmagnet angebracht ist.

AUSFÜHRUNGSFORM 1

Fig. 1 ist eine Schnittansicht einer dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagneten gemäß der vorliegenden Erfindung, nämlich der Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung. Fig. 2 ist eine Perspektivansicht der dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagneten gemäß der vorliegenden Erfindung, nämlich der Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung, wobei gezeigt ist, wie ein Permanentmagnet in der Maschine angebracht ist. Fig. 3 ist eine Perspektivansicht eines elastischen Verriegelungsteils der dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagnet gemäß der vorliegenden Erfindung, nämlich der Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung. In diesen Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder entsprechende Teile wie bei dem konventionellen Planetenreduziergetriebeanlasser gemäß Fig. 6 und 7.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine Innenverzahnung 20b an einem Vorderende eines zylindrischen Jochs 20a so vorgesehen, daß sie mit diesem einstückig ausgebildet ist. Weiterhin ist ein zylindrischer Flansch 20d am inneren Umfangsende eines Flansches 20c der Innenverzahnung 20b so angeordnet, daß er zu deren Vorderseite her vorspringt. Ein stufenförmiger Abschnitt 20e ist an der Grenze zwischen einem Joch 20a und der Innenverzahnung 20b angeordnet. Weiterhin ist ein elastisches Verriegelungsteil 21 aus einem elastischen Harz wie beispielsweise Gummi hergestellt, und besteht aus einem ringförmigen Abschnitt 21a und mehreren vorspringenden Teilen 21b, die von diesem ringförmigen Vorschnitt 21a so vorspringen, daß sie zum Wellenzentrum, nämlich der Zentrumsachse oder Linie der Welle, parallel verlaufen. Eine ringförmige Platte 22 hindert das Planetenrad 7 an einer Bewegung in der Axialdruckrichtung. Weiterhin bildet die ringförmige Platte 22 eine Wand gegenüber einem Untersetzungsabschnitt eines Motorabschnitts, um so sowohl den Drehzahlreduzierabschnitt als auch den Motorabschnitt gegen die Einwirkung von Staub zu schützen.

Bei der dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagnet wie voranstehend geschildert wird der Vorderendabschnitt der Innenverzahnung 20b, die so ausgebildet ist, daß sie einstückig mit dem Joch 20a ausgebildet ist, in die Vorderstütze 5 eingepaßt. Weiterhin ist der Flanschabschnitt 10 abnehmbar auf dem Gleitlager 12 gehalten, welches an den inneren Umfangsoberflächenabschnitt des Flansches 20d der Innenverzahnung 20b angepaßt ist. Weiterhin stehen mehrere Halterungsstifte 9 vom selben Umfang dieses Flanschabschnitts 10 aus in einer gleichmäßigen Winkelunterteilung vor. Das Planetenrad 7 ist abnehmbar auf jeweils einem der Halterungsstifte 9 über das zugehörige Lager 8 gehalten, welches in die Innenumfangsoberfläche des jeweiligen Stifts 9 eingepaßt ist. Darüber hinaus ist die Ankerdrehwelle 2 abnehmbar auf dem Gleitlager 13 gehalten, welches in einen konkaven Abschnitt des hinteren Innenumfangsabschnitts der Ausgangsdrehwelle 11 eingepaßt ist, die so ausgebildet ist, daß sie mit dem Flansch-

abschnitt 10 einstückig ausgebildet ist. Hierbei kämmt jedes der Planetenräder 7 mit der Innenverzahnung 20b und dem Sonnenrad 6, welches in dem vorderen Endabschnitt der Ankerdrehwelle 2 vorgesehen ist. Eine Stahlkugel 14 ist zwischen den Endabschnitten der Ankerdrehwelle 2 und der Ausgangsdrehwelle 11 eingeschlossen.

Mehrere Hilfspole 18 werden auf die Innenumfangsoberfläche des Jochs 20a mit einem gleichmäßigen Winkelunterteilungsabstand aufgeschweißt. Jeder der Permanentmagneten 15 in Form eines Kreisbogens weist eine Seitenoberfläche auf, die in einen Anlageeingriff mit dem zugehörigen Hilfspol 18 versetzt wird. Das vorspringende Teil 21b des elastischen Verriegelungsteils 21 wird in einen Raum zwischen der anderen Seitenoberfläche jedes der Permanentmagneten 15 und des benachbarten Hilfspols 18 von der hinteren Endseite des zugehörigen Permanentmagneten 15 aus eingeführt. Hierbei wird der ringförmige Abschnitt 21a des elastischen Verriegelungsteils 21 auf die hintere Endoberfläche des zugehörigen Permanentmagneten 15 aufgesetzt. Die Platte 22 wird in einen Raum zwischen dem stufenförmigen Abschnitt 20e und dem Vorderende des zugehörigen Permanentmagneten 15 eingeführt.

Weiterhin wird die hintere Spitze 17 in einen Öffnungsseiten-Endoberflächenabschnitt des Jochs 20a eingepaßt, so daß die mehreren Permanentmagneten 15 den Anker 1 umgeben.

Daher wird das elastische Sperrteil 21 in Axialrichtung durch die Einpaßkraft der hinteren Stütze 17 beaufschlagt. Dies führt dazu, daß sich der ringförmige Abschnitt 21a zusammenzieht, und in diesem eine elastische Kompressionskraft erzeugt wird. Die elastische Kompressionskraft dieses ringförmigen Abschnitts 21a wirkt auf die Permanentmagneten 15 und die Platte 22 ein und drückt diese Teile gegen den stufenförmigen Abschnitt 20b. Daher werden die Permanentmagneten 15 und die Platte 22 daran gehindert, sich in der Richtung zu bewegen, in welcher sich die Welle erstreckt, und sind an diese befestigt. Darüber hinaus ist jedes der vorspringenden Stücke 21b des elastischen Verriegelungsteils 21 zwangsweise in einen Raum zwischen dem entsprechenden Permanentmagneten 15 und der zugehörigen Hilfselektrode 18 eingeführt, und wird dann zusammengedrückt, um eine Abstoßungskraft hervorzurufen. Die Abstoßungskraft dieses vorspringenden Stückes 21b wirkt auf den zugehörigen Permanentmagneten 15 ein und drückt diesen in Umfangsrichtung. Daher wird eine der Seitenoberflächen jedes der Permanentmagneten 15 gegen den zugehörigen Hilfspol 18 angedrückt. Jeder der Permanentmagneten 15 wird daher an einer Bewegung in Umfangsrichtung gehindert und ist befestigt.

Im Falle der Ausführungsform 1 werden daher die Permanentmagneten 15 dadurch positioniert und gehalten, daß das elastische Verriegelungsteil 21 aus Kunstharz statt des metallischen Magnethalters beim konventionellen Anlasser verwendet wird. Daher kann verhindert werden, daß die Permanentmagneten reißen oder brechen, wenn die Maschine zusammengebaut wird. Darüber hinaus ergeben sich niedrige Materialkosten. Weiterhin ist die Maschine leicht zu bearbeiten und zusammenzubauen. Insgesamt ergibt sich eine kostengünstige Maschine.

Weiterhin besteht der elastische Verriegelungsabschnitt 21 aus dem ringförmigen Abschnitt 21a und den mehreren vorspringenden Teilen 21b, die von diesem ringförmigen Abschnitt 21a parallel zum Wellenzentrum

vorspringen. Daher kann die Anzahl an Teilen zum Positionieren der Permanentmagneten 15 verringert werden. Daher läßt sich die Maschine einfach herstellen.

Weiterhin sind das Joch 20a und die Innenverzahnung 20b so ausgebildet, daß sie einstückig miteinander sind. Auch in dieser Hinsicht kann die Anzahl an Teilen verringert werden.

Weiterhin ist das elastische Verriegelungsteil 21 in einem Befestigungsabschnitt des Jochs 20a eingeschlossen, welches an der hinteren Stütze 17 befestigt ist. Daher kann die Wasserdichtigkeit der Maschine verbessert werden.

Im Falle der voranstehend geschilderten Ausführungsform 1 wird das elastische Verriegelungsteil 21 nur auf die hintere Endseite jedes der Permanentmagneten 21 aufgesetzt. Wenn jedoch das elastische Verriegelungsteil 21 sowohl am vorderen als auch am hinteren Ende jedes der Permanentmagneten 15 angebracht wird, lassen sich ähnliche Wirkungen erzielen. In diesem Fall können darüber hinaus das elastische Verriegelungsteil 21 und die Platte 22, die an der Vorderendseite jedes der Permanentmagneten 15 angeordnet werden, miteinander einstückig ausgebildet werden.

AUSFÜHRUNGSFORM 2

Bei der voranstehend geschilderten Ausführungsform 1 wird der elastische Verriegelungsabschnitt 21 durch ein einstückiges Teil gebildet, welches aus dem ringförmigen Abschnitt 21a und den mehreren, vorspringenden Teilen oder Stücken 21b besteht, die von diesem ringförmigen Abschnitt 21a parallel zum Wellenzentrum vorspringen. Im Gegensatz hierzu wird im Falle der Ausführungsform 2 das elastische Verriegelungsteil 21 durch ein zweiteiliges Teil gebildet, welches durch eine Trennlinie 23 wie in Fig. 4 gezeigt unterteilt ist. Daher können ähnliche Wirkungen wie bei der voranstehend geschilderten Ausführungsform 1 erzielt werden.

AUSFÜHRUNGSFORM 3

Fig. 5 ist eine Schnittansicht einer weiteren dynamoelektrischen Maschine mit Permanentmagneten gemäß der vorliegenden Erfindung, nämlich von Ausführungsform 3 der vorliegenden Erfindung.

Bei der Ausführungsform 3 werden mehrere Hilfspole 18 auf die Innenumfangsoberfläche eines Jochs 24 in gleichmäßigem Winkelunterteilungsabstand aufgeschweißt. Jeder der kreisbogenförmigen Permanentmagneten 15 weist eine Seitenoberfläche auf, die in einen Anlageeingriff mit dem Hilfspol 18 gebracht wird. Die vorspringenden Teile 21b des elastischen Verriegelungsteils 21 werden in einen Raum zwischen der anderen Seitenoberfläche jedes der Permanentmagneten 15 und dem benachbarten Hilfspol 18 von der Vorder- und Hinterendseite des zugehörigen Permanentmagneten 15 aus zwangsweise eingeführt. Hierbei wird der ringförmige Abschnitt 21a des elastischen Verriegelungsteils 21 auf die vordere und hintere Endoberfläche des zugehörigen Permanentmagneten 15 aufgebracht. Die Platte 22 wird in einen Raum zwischen dem elastischen Verriegelungsteil 21 und der vorderen Stütze 5 eingeführt, die auf der Vorderendseite des zugehörigen Permanentmagneten 15 vorgesehen ist.

Schließlich wird die hintere Stütze 17 in einen Öffnungsseiten-Endoberflächenabschnitt des Jochs 24 eingepaßt, so daß die mehreren Permanentmagneten 15 den Anker 1 umgeben.

Das elastische Verriegelungsteil 21 wird daher durch die Einpaßkraft der hinteren Stütze 17 axial mit Druck beaufschlagt. Dies führt dazu, daß sich jeder der ringförmigen Abschnitte 21a zusammenzieht und eine elastische Kraft erzeugt. Die elastische Kraft des ringförmigen Abschnitts 21a wirkt auf die Permanentmagneten 15 ein, nämlich als Druck, und drückt darüber hinaus die Platte 22 gegen die vordere Stütze 5. Daher werden die Permanentmagneten 15 und die Platte 22 an einer Bewegung in der Richtung gehindert, in welcher die Welle verläuft, und sind an dieser befestigt. Weiterhin wird jedes der vorspringenden Teile 21b des elastischen Verriegelungsteils 21 in einen Raum zwischen dem zugehörigen Permanentmagneten 15 und der zugehörigen Hilfselektrode 18 hineingezwungen, und ist dann dort eingefangen, so daß eine elastische Kraft hervorgerufen wird. Die elastische Kraft dieses vorspringenden Teils 21b wirkt auf den zugehörigen Permanentmagneten und drückt diesen in Umfangsrichtung. Eine der Seitenoberflächen jedes der Permanentmagneten 15 wird daher gegen den zugehörigen Hilfspol 18 angedrückt. Daher wird jeder der Permanentmagneten 15 an einer Bewegung in Umfangsrichtung gehindert und ist befestigt. Bei der vorliegenden Ausführungsform 3 können daher ähnliche Wirkungen wie bei der Ausführungsform 1 erzielt werden.

Weiterhin ist im Falle der Ausführungsform 3 das Joch 24 so ausgebildet, daß es von der Innenverzahnung 4 getrennt ist. Die Innenverzahnung 4, der Flanschabschnitt 10 und die Ankerdrehwelle 2 können daher aufeinanderfolgend zusammengebaut werden, bevor der Zusammenbau des Jochs 24 und der Platte 22 erfolgt. Daher kann die Maschine einfacher hergestellt werden.

Bei der voranstehend geschilderten Ausführungsform 3 sind das Joch 24 und die Platte 22 so ausgebildet, daß sie voneinander getrennt sind. Wenn jedoch das Joch 24 und die Platte 22 einstückig miteinander ausgebildet werden, lassen sich ähnliche Auswirkungen erzielen.

Bei der Ausführungsform 3 können das elastische Verriegelungsteil 21 und die Platte 22, die auf die Vorderseite jedes der Permanentmagneten aufgebracht werden, auch einstückig miteinander ausgebildet werden.

Bei jeder der voranstehend geschilderten Ausführungsformen werden die Hilfspole 18 auf die Innenumfangsoberfläche des Jochs 20a bzw. 24 aufgeschweißt. Allerdings ist die vorliegende Erfindung auch bei einer dynamoelektrischen Maschine einsetzbar, die keine Hilfspole 18 aufweist.

Zwar wurden voranstehend bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben, jedoch wird darauf hingewiesen, daß die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt ist, und daß sich andere Modifikationen, welche nicht vom Wesen der Erfindung abweichen, für Fachleute auf diesem Gebiet ergeben werden.

Der Umfang der vorliegenden Erfindung ist daher nur durch die Gesamtheit der vorliegenden Anmeldeunterlagen beschränkt, und die beigefügten Patentansprüche sind dazu gedacht, diesen Umfang der Erfindung abzudecken.

Patentansprüche

1. Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten mit:
einem zylindrischem Joch;
mehreren Permanentmagneten, die auf der Innen-

umfangsoberfläche des Jochs in gleichförmigem Winkelunterteilungsabstand in Umfangsrichtung des Jochs angeordnet sind;
einem Rotor, der drehbeweglich in einem inneren Umfangsabschnitt der mehreren Permanentmagneten angebracht ist; und
einem elastischen Verriegelungsteil aus Kunstharz für einen elastischen Eingriff mit den mehreren Permanentmagneten, und zum Hindern der mehreren Permanentmagneten an einer Bewegung in Richtung der Achse und der Umfangsrichtung der Maschine.

2. Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Verriegelungsteil aus einem ringförmigen Abschnitt besteht, der auf axiale Endoberflächen der mehreren Permanentmagneten aufgebracht wird, und aus mehreren vorspringenden Teilen, die in Axialrichtung von dem ringförmigen Abschnitt vorspringen und zwangsweise in einem Raum zwischen den mehreren Permanentmagneten eingeführt werden.

3. Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Abschnitt des elastischen Verriegelungsteils in mehrere Teile in Umfangsrichtung aufgeteilt ist.

4. Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch:

eine Innenverzahnung, die einstückig mit einem vorderen Endabschnitt des Jochs ausgebildet ist;
eine Ausgangsdrehwelle, die abnehmbar durch ein Lager gehalten wird, welches auf einen Innenumfangsabschnitt eines Flansches der Innenverzahnung aufgepaßt ist;

eine Rotordrehwelle, die abnehmbar auf einem Lager gehalten wird, welches in einen konkaven Abschnitt eines hinteren Innenumfangsabschnitts der Ausgangsdrehwelle eingepaßt ist;

mehrere Planetenräder, die drehbar auf einem Flanschabschnitt angebracht sind, der auf der Ausgangsdrehwelle einstückig mit dieser vorgesehen ist, so daß die Planetenräder mit der Innenverzahnung und mit einem Sonnenrad kämmen, welches auf einer vorderen Endseite der Rotordrehwelle vorgesehen ist;

eine vordere Stütze, an welcher ein Vorderende der Innenverzahnung befestigt ist;

eine hintere Stütze, die in eine rückwärtige Endöffnung des Jochs eingepaßt ist; und

eine Platte, die von einer elastischen Axialkraft des elastischen Verriegelungsteils beaufschlagt wird, zum Abschirmen des Rotors von den mehreren Planetenrädern.

5. Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Verriegelungsteil aus einem ringförmigen Abschnitt besteht, der auf axiale Endoberflächen der mehreren Permanentmagneten aufgesetzt ist, und aus mehreren vorspringenden Teilen, die von dem ringförmigen Abschnitt aus in Axialrichtung vorspringen, und in einen Raum zwischen den mehreren Permanentmagneten eingezwängt sind.

6. Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Abschnitt des elastischen Verriegelungsteils in mehrere Teile in Umfangsrich-

tung unterteilt ist.

7. Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch:

eine Innenverzahnung;
eine Ausgangsdrehwelle, die abnehmbar durch ein Lager gehalten wird, welches an einem Innenumfangsabschnitt eines Flansches der Innenverzahnung angebracht ist;
eine Rotordrehwelle, die abnehmbar durch ein Lager gehalten wird, welches in einen konkaven Abschnitt eines hinteren Innenumfangsabschnitts der Ausgangsdrehwelle eingepaßt ist;
mehrere Planetenräder, die drehbeweglich auf einem Flanschabschnitt angebracht sind, der einstückig mit der Ausgangsdrehwelle auf dieser vorgesehen ist, so daß die Planetenräder mit der Innenverzahnung und mit einem Sonnenrad kämmen, welches auf einer Vorderendseite der Rotordrehwelle vorgesehen ist;

eine vordere Stütze, an welcher ein Vorderende des Jochs und ein Vorderende der Innenverzahnung befestigt sind;

eine hintere Stütze, die in eine rückwärtige Endöffnung des Jochs eingepaßt ist; und

eine Platte, die von einer elastischen Axialkraft des elastischen Verriegelungsteils beaufschlagt wird, zum Abschirmen des Rotors gegenüber den mehreren Planetenrädern.

8. Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Verriegelungsteil aus einem ringförmigen Abschnitt besteht, der auf axiale Endoberflächen der mehreren Permanentmagneten aufgesetzt wird, und aus mehreren vorspringenden Teilen, die in Axialrichtung vom ringförmigen Abschnitt aus vorspringen, und in einen Raum zwischen den mehreren Permanentmagneten eingezwängt sind.

9. Dynamoelektrische Maschine mit Permanentmagneten nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Abschnitt des elastischen Verriegelungsteils in mehrere Teile in Umfangsrichtung unterteilt ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

FIG. 1

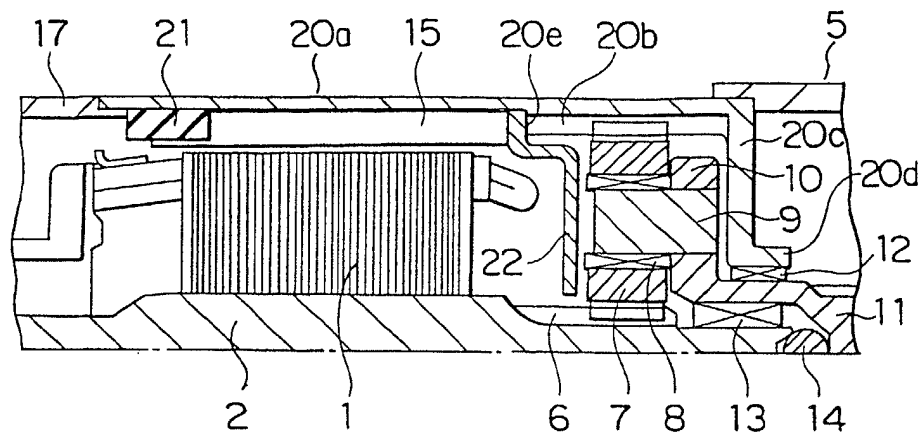


FIG. 2

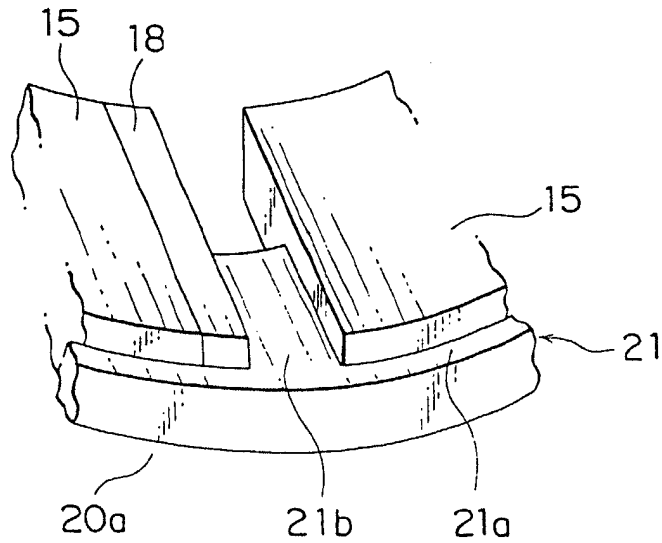


FIG. 3

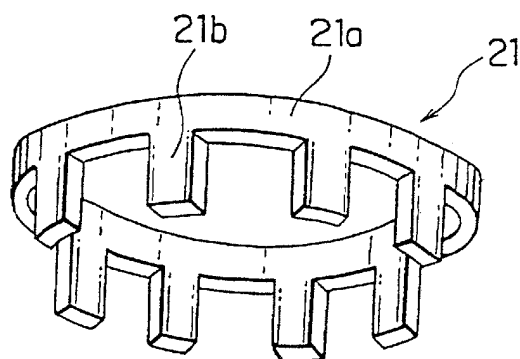


FIG. 4

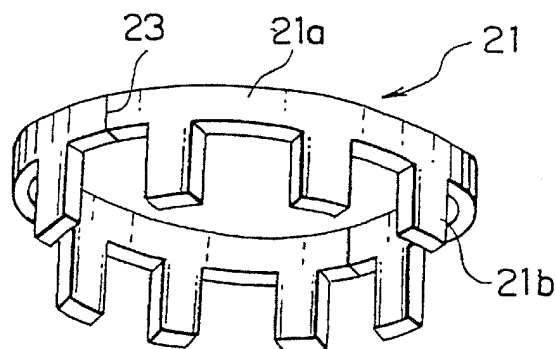


FIG. 5

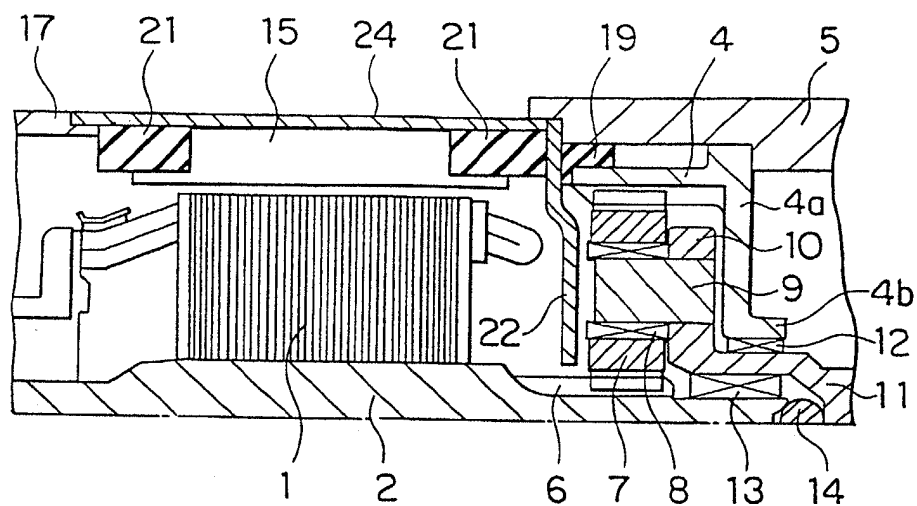


FIG. 6

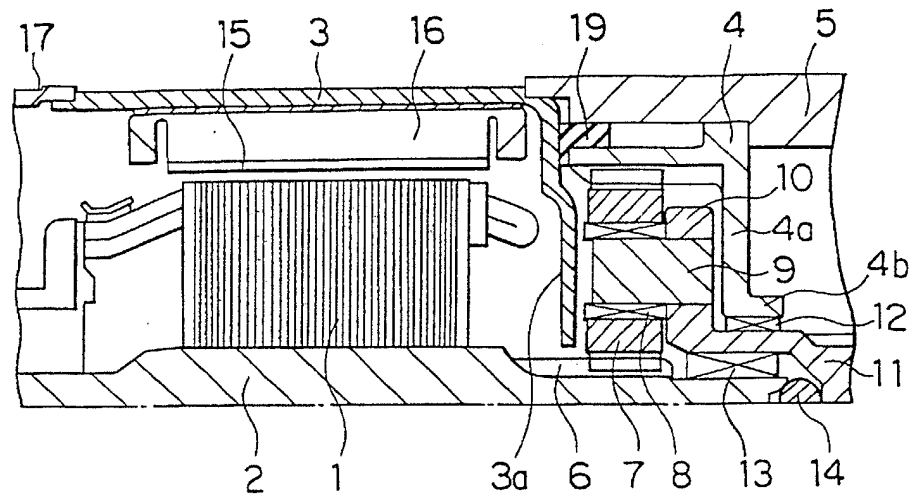


FIG. 7

